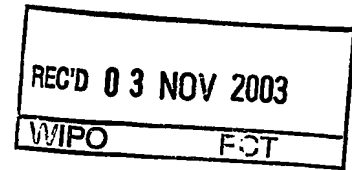


EP 03 108781



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 36 216.5

**Anmeldetag:** 7. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** FICO CABLES, S.A., Rubi, Barcelona/ES

**Bezeichnung:** Betätigungsmechanismus für eine Feststellbremse

**IPC:** F 16 D, B 60 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

FICO CABLES, S.A.

07. August 2002  
F36992 HS/AWu/nem/tge

## **Betätigungsmechanismus für eine Feststellbremse**

### **1. Technisches Gebiet**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mechanismus zum Betätigen einer Feststellbremse, insbesondere einer Feststellbremse für Kraftfahrzeuge, die bevorzugt über einen Elektromotor angetrieben wird.

### **2. Stand der Technik**

- 10 Der Stand der Technik liefert verschiedene Lösungen für Handbremsen und Feststellbremsen. Feststellbremsen für Kraftfahrzeuge wirken im allgemeinen auf die Hinterräder des Fahrzeuges und werden über einen Seilzug betätigt. Die Feststellbremse wird dabei üblicherweise mit einem Handhebel betätigt. Da das Betätigen derartiger Handbremsen teilweise erheblichen Kraftaufwand erfordert, wird sie
- 15 gerade von älteren Fahrern oft nicht im erforderlichen Maße angezogen. Dadurch entsteht einerseits ein Sicherheitsrisiko, weil das Fahrzeug während des Parkens wegrollen kann, und andererseits wird die Bedienung der Handbremse unkomfortabel. Grundsätzlich gleiches gilt - jedoch in vermindertem Umfang - für die aus dem Stand der Technik gleichfalls bekannten fußbetätigten Feststellbremsen.
- 20 Um den Kraftaufwand zu reduzieren und die Bedienung der Handbremse komfortabel zu gestalten, sind im Stand der Technik dabei bereits Handbremsen vorgeschlagen worden, die an Stelle von Hand beispielsweise über einen Elektromotor betätigt werden.
- 25 So offenbart die DE 198 18 339 C1 ein Bremssystem, in dem die Bremsen über eine Seilrolle betätigt werden, die mit einem Elektromotor angetrieben wird. Die Enden der Bremszüge der Hinterräder sind dazu am Umfang der Seilrolle an gegenüberliegenden Seiten befestigt. Bei Rotation der Seilrolle werden gleichzeitig gleich lange Strecken der beiden Bremszüge auf die Seilrolle aufgerollt und da-

durch die Hinterräder gleichmäßig gebremst. Nachteilig wirkt sich hier die aufwendige Längeneinstellung der Bremszüge aus, um eine gleichmäßige Betätigung der Bremsen zu gewährleisten. Zudem müssen die Bremszüge regelmäßig überprüft und nachgestellt werden, da sie sich im Verlaufe der Benutzung verstellen.

5

Eine weitere elektrische Feststellbremsanlage für Personenkraftwagen wird in der WO 98/56633 beschrieben. Die Patentschrift offenbart einen Betätigungsmechanismus für Feststellbremsen für Personenkraftwagen mit einer Stelleinheit, die einen motorischen Antrieb wie beispielsweise einen Elektromotor zum Anziehen oder Lösen eines Bremszuges einer Bremseinrichtung des Fahrzeuges aufweist. Der Betätigungsmechanismus besitzt ein mittels des Antriebes verstellbares Stellglied für den Bremszug, dem eine Kraftmesseinrichtung zugeordnet ist.

15 Aus der DE 197 55 933 ist ein Betätigungsmechanismus für Feststellbremsen für Personenkraftwagen bekannt, mit einer einen motorischen Antrieb aufweisenden Stelleinheit zum Anziehen oder Lösen von Bremszügen einer Bremseinrichtung des Fahrzeuges. Der Antrieb steht mit einem um die Längsachse drehbaren und bezüglich der Längsachse unverschiebbaren Bauteil in Verbindung. Das Bauteil ist mit einer in Richtung der Längsachse verschiebbar angeordneten Teleskopvorrichtung gekoppelt, wobei die axiale Länge der Teleskopvorrichtung in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Bauteils vergrößert oder verringert wird. Jedes axiale Ende der Teleskopvorrichtung ist jeweils mit einem Bremsseil für eine Bremse der Bremseinrichtung mittelbar oder unmittelbar verbunden.

25 Schließlich ist aus der DE 100 43 739.7 eine Feststellbremse für Kraftfahrzeuge mit mindestens zwei Bremszügen bekannt, die einen Aktuator mit Anlenkeinrichtungen aufweist, wobei an den Anlenkeinrichtungen an Anlenkstellen zwei Bremszüge angelenkt werden. Weiterhin ist eine Betätigungseinrichtung vorgesehen, die derart ausgebildet und mit dem Aktuator verbunden ist, dass sie den Abstand der Anlenkstellen gesteuert verändern kann, wodurch eine Relativbewegung der Anlenkstellen aufeinander zu oder voneinander weg ermöglicht wird.

30

Es ist ein Nachteil dieser Konstruktionen, dass die Betätigungsgeschwindigkeit der Feststellbremse nur über die Motordrehzahl geregelt werden kann. Um unterschiedliche Betätigungsgeschwindigkeiten zu erreichen, z.B. ein schnelles Betätigen der Feststellbremse und ein langsames Lösen, muss der Motor mit unterschiedlicher Drehzahl betrieben werden. Um eine Überlastung des Motors bei zu hohen oder zu niedrigen Drehzahlen zu vermeiden, muss er so dimensioniert werden, um auch in ungünstigen Drehzahlbereichen das erforderliche Drehmoment zur Verfügung zu stellen. Dies führt zu einer Überdimensionierung des Motors.

10

Weiterhin ergibt sich das Problem, dass ein Antriebsmotor beim Anfahren zunächst die gesamte Reibung und Trägheitskräfte des Systems überwinden muss, wozu er einen hohen Anlaufstrom benötigt.

15 Die Feststellbremse eines Fahrzeugs ist zudem ein sicherheitsrelevantes Bauteil, für das eine hohe Ausfallsicherheit z.B. bei Ausfall des Antriebsmotors gewährleistet werden muss. Hierzu wurden im Stand der Technik mechanische Systeme für einen Handbetrieb der Feststellbremse vorgeschlagen.

20 Somit ergibt sich aus dem Stand der Technik das Problem, eine Feststellbremse zu schaffen, die die angeschlossenen Bremsen mit unterschiedlichen Betätigungsgeschwindigkeiten ansteuern kann, hohe Anlaufströme des Motors vermeidet und eine hohe Ausfallsicherheit gewährleistet.

25 **3. Zusammenfassung der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Feststellbremsanlage zur Betätigung von mindestens einer Feststellbremse eines Kraftfahrzeuges über Bremsseile, die mittels eines Betätigungsmechanismus angezogen oder gelöst werden.

30 Die vorliegende Erfindung basiert auf dem Grundgedanken zweier im Eingriff stehender Stellglieder, welche jeweils separat angetrieben sind. Dabei erfolgt eine

Betätigung der mit den Stellgliedern verbundenen Bremsen durch die Relativbewegung der Stellglieder zueinander. Durch den erfindungsgemäßen separaten Antrieb der jeweiligen Stellglieder kann die Relativbewegung der Stellglieder - und damit die Betätigungsgeschwindigkeit der Bremsen - in einem weiten Bereich  
5 geregelt werden.

Daher umfasst der erfindungsgemäße Betätigungsmechanismus bevorzugt eine erste Antriebseinheit zum Antreiben eines ersten Stellglieds sowie eine zweite Antriebseinheit zum Antreiben eines zweiten Stellglieds, wobei das zweite Stellglied mit dem ersten Stellglied im Eingriff steht, und wobei durch die Relativbewegung von erstem Stellglied zu zweitem Stellglied mindestens ein Bremsseil zur Betätigung mindestens einer Feststellbremse angezogen oder entlastet wird.  
10

In einer ersten erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform ist das erste Stellglied als Mutter und das zweite Stellglied als Spindel ausgebildet, wobei die  
15 Spindel in die Mutter eingeschraubt ist.

Damit umfasst der erfindungsgemäße Betätigungsmechanismus bevorzugt eine Antriebseinheit zum Antreiben der Mutter und eine Antriebseinheit zum Antreiben der Spindel, wobei die Spindel in die Mutter eingeschraubt ist. Durch die Relativbewegung von Spindel zu Mutter wird mindestens ein Bremsseil zur Betätigung der mindestens einen Feststellbremse angezogen oder entlastet.  
20

Die Betätigungsgeschwindigkeit der Feststellbremse hängt von der Relativedrehzahl zwischen Spindel und Mutter ab. Durch den separaten Antrieb von Spindel und Mutter lassen sich nahezu beliebige Betätigungsgeschwindigkeiten erzielen. Bei gegenläufigen Drehrichtungen ergeben sich sehr hohe Betätigungsgeschwindigkeiten, wohingegen bei gleichen Drehrichtungen, aber unterschiedlicher Drehzahl von Spindel und Mutter, sehr niedrige Betätigungsgeschwindigkeiten erreicht  
25 werden können. Dies ist von Vorteil beim gefühlvollen Lösen der Feststellbremse zum Anfahren am Berg.  
30

Erfindungsgemäß bevorzugt umfassen die Antriebseinheiten je einen Antriebsmotor, bevorzugt einen Elektromotor. Eine oder beide der Antriebseinheiten weisen bevorzugt weiterhin ein Getriebe auf, das an den jeweiligen Antriebsmotor  
5 angeschlossen ist. Zur Vermeidung von hohen Anlaufströmen, werden die beiden Antriebsmotoren bevorzugt sequentiell gestartet. Die hohen Anlaufströme der Antriebsmotoren treten dann zeitversetzt auf und belasten damit das Bordnetz des Kraftfahrzeuges nicht so stark. Der später anlaufende Antriebsmotor muss zudem wesentlich weniger Reibung überwinden, da schon Teile des Betätigungsmecha-  
10 nismus in Bewegung sind.

Der Betätigungsmechanismus hat durch die redundante Auslegung der Antriebsmotoren eine hohe Ausfallsicherheit. Er ist auch dann noch funktionsfähig wenn ein Antriebsmotor ausfällt. Ein Antriebsmotor reicht aus um im Notfallbetrieb die  
15 angeschlossenen Bremsen zu betätigen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die Antriebseinheiten mindestens je ein Antriebsritzel pro Antriebseinheit zum Übertragen eines Drehmomentes von der Antriebseinheit an die Mutter oder die Spindel auf. Be-  
20 vorzugt weisen die Antriebseinheiten weiterhin mindestens je einen Lagerkörper auf zur axialen Verschiebung des je mindestens einen Antriebsritzels durch eine axiale Verschiebung von Mutter oder Spindel. Durch die Lagerkörper werden die Antriebsritzel und die Mutter oder das Antriebsrad der Spindel fluchtend geführt. Weiterhin bevorzugt weisen die Antriebseinheiten je mindestens eine formschlüs-  
25 sige Wellenverbindung auf zur verschieblichen Lagerung des je mindestens einen Antriebsritzels. Mit diesen Wellenverbindungen werden Drehbewegungen von den Antriebsmotoren auf die Antriebseinheiten übertragen, wobei die Antriebseinheiten gegenüber den im Gehäuse fest gelagerten Antriebsmotoren axial verschieblich sind.

Bevorzugt weisen die Wellenverbindungen Keilwellenverbindungen, Federverbindungen oder Polygonverbindungen auf. Diese formschlüssigen Wellen-Nabenverbindungen erlauben eine Übertragung eines Drehmomentes bei gleichzeitiger axialer Verschieblichkeit.

5

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Betätigungsmechanismus weiterhin Bremsseile auf, die mit den Lagerkörpern verbunden sind. Eine durch das Eindrehen der Spindel in die Mutter hervorgerufene relative axiale Verschiebung der Lagerkörper bewirkt ein Anziehen oder Entlasten der damit verbundenen Bremsseile und somit ein Betätigen oder Lösen der Feststellbremsen. Da die Lagerkörper zusammen mit Spindel und Mutter ihrerseits relativ zu den Antriebseinheiten verschieblich sind, können sich die Zugkräfte an den mindestens zwei Bremsseilen gegenseitig ausgleichen. Die Feststellbremsen werden dann jeweils mit der gleichen Kraft betätigt.

15

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Betätigungsmechanismus ein Gehäuse auf.

Weiterhin löst die vorliegende Erfindung die zugrundeliegende Aufgabe durch ein Verfahren zum Betätigen von Feststellbremsen mit einem Betätigungsmechanismus, der eine Paarung zweier Stellglieder umfasst, die untereinander im Eingriff stehen, wobei eine erste Antriebseinheit das erste Stellglied und eine zweite Antriebseinheit das zweite Stellglied antreibt und wobei zum Anziehen oder Entlasten von mindestens einem Bremsseil die Antriebseinheiten sowohl mit gleicher als auch mit gegenläufiger Drehrichtung betrieben werden. Bei einer gegenläufigen Drehrichtung der Antriebseinheiten ergeben sich hohe Betätigungsgeschwindigkeiten der Feststellbremse, wobei sich bei gleicher Drehrichtung langsame Betätigungsgeschwindigkeiten ergeben.

30

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Antriebseinheiten mit unterschiedlicher Drehzahl betrieben. Bei einer erfindungs-

gemäß bevorzugten symmetrischen Auslegung der beiden Antriebseinheiten stellt sich dann eine Drehzahldifferenz zwischen erstem und zweitem Stellglied ein.

5      Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens bestimmt bei gleicher Drehrichtung der Antriebseinheiten die Drehzahldifferenz zwischen erstem Stellglied und zweitem Stellglied die Geschwindigkeit, mit der das mindestens eine Bremsseil angezogen oder entlastet wird. Das Anziehen und das Entlasten der Bremsseile kann daher mittels des Betätigungsmechanismus sehr schnell oder sehr langsam ablaufen. Weiterhin werden für die eingesetzten Motoren ungünstige Drehzahlen vermieden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### 15      **4. Kurze Beschreibung der Zeichnung**

Im Folgenden werden die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Darin zeigt:

20      Fig. 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus dargestellt in einem geöffneten Gehäuse;

Fig. 2 schematisch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus.

25

#### **5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele**

Eine erfindungsgemäße Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge umfasst mindestens eine Feststellbremse, die über mindestens einen Bremszug durch den erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus angezogen oder entlasten werden. Der

30



Betätigungsmechanismus ersetzt dabei einen Handhebel oder ein Fußpedal, die normalerweise vom Fahrer des Kraftfahrzeugs betätigt werden.

5 Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Betätigungsmechanismus wird im Folgenden mit Hilfe der in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Zeichnung erläutert.

10 In einer ersten bevorzugten Ausführungsform besteht der Betätigungsmechanismus 1 der Feststellbremsanlage aus einer angetriebenen Mutter 40 und einer darin eingedrehten ebenfalls angetriebenen Spindel 50. Sowohl Mutter 40 als auch Spindel 50 sind relativ zu einem Gehäuse 130 linear verschiebbar gelagert. An einem ersten Lagerkörper 90 der Mutter 40 ist ein erstes Bremsseil 110 verbunden. An einem zweiten Lagerkörper 100 der Spindel 50 ist ein zweites Bremsseil 120 verbunden. Die Relativbewegung von Spindel 50 zu Mutter 40 bewirkt eine  
15 lineare Verschiebung der beiden Lagerkörper 90, 100 aufeinander zu oder von einander weg, so dass die Bremsseile 110, 120 zur Betätigung von je einer daran angeschlossenen Bremse angezogen oder entlastet werden.

20 Der Betätigungsmechanismus 1 wird von zwei Antriebsmotoren 10, 80 angetrieben. In einer ersten bevorzugten Ausführungsform sind die Antriebsmotoren 10, 80 bevorzugt als Elektromotor ausgebildet. Statt Elektromotoren können die Antriebsmotoren auch als Hydraulikmotoren oder als Druckluft-betriebene Motoren ausgebildet sein. Die Antriebsmotoren 10, 80 sind in einem Gehäuse 130 befestigt. Zur Anpassung der Drehzahl der Antriebsmotoren 10, 80 können an die Antriebsmotoren 10, 80 weiterhin je ein Getriebe (nicht dargestellt) angeschlossen  
25 werden. Besonders bevorzugt ist dieses Getriebe als ein Planetengetriebe ausgeführt.

30 Bevorzugt befindet sich auf den Ausgangswellen der Antriebsmotoren 10, 80 - oder ggf. an den Ausgangswellen der Getriebe - eine formschlüssige Wellenverbindung 20, 70. Die Antriebsmotoren 10, 80 treiben über diese Wellenverbindun-

gen 20, 70 je ein Antriebsritzel 30, 60 an. Die Wellenverbindungen 20, 70 können als beliebige formschlüssige Wellenverbindung, wie z.B. Federverbindungen, Keilwellenverbindungen oder Polygonverbindungen ausgeführt werden. Dadurch werden die Antriebsritzel 30, 60 angetrieben, wobei sie sich axial auf den Wellen-  
5 verbindungen 20, 70 verschieben lassen.

In dieser bevorzugten Ausführungsform steht das Antriebsritzel 30 im Eingriff mit der Außenverzahnung 45 der Mutter 40 und treibt diese mit einer Drehbewegung an. Antriebsritzel 30 und Mutter 40 sind zusammen im Lagerkörper 90 gelagert.  
10 Dadurch wird sichergestellt, dass sich das Antriebsritzel 30 zusammen mit der Mutter 40 axial verschiebt. Am Lagerkörper 90 ist bevorzugt ein erstes Bremsseil 110 befestigt.

Der Antrieb der Spindel 50 ist vergleichbar zum Antrieb der Mutter 40 aufgebaut.  
15 Das Antriebsritzel 60 steht in Eingriff mit einer Außenverzahnung 55 der Spindel 50. Ein Lagerkörper 100 der Spindel 50 stellt sicher, dass sich das Antriebsritzel 60 zusammen mit der Spindel 50 axial verschiebt. Am Lagerkörper 100 der Spindel 50 ist ein zweites Bremsseil 120 befestigt.

20 Als Materialien für die oben genannten Getriebeelemente kommen Metalle oder hochfeste Kunststoffe in Frage. Die Lagerkörper 90, 100 sind bevorzugt aus einem Blech gefertigt.

Die Getriebepaarung zwischen Antriebsritzel 30 und Außenverzahnung der Mutter 45 sowie Antriebsritzel 60 und Außenverzahnung der Spindel 55 wird so gewählt, dass das erforderliche Drehmoment auf Mutter 40 und Spindel 50 aufgebracht wird. Die Steigung von Spindel 50 und Mutter 40 sowie die Drehmomente der Antriebsmotoren 10 und 80 bestimmen die Zugkräfte die auf die Bremsseile 120 bzw. 110 aufgebracht werden können.  
25

Für das oben beispielhaft beschriebene Wirkprinzip zweier unabhängig angetriebener und in Eingriff stehender Stellglieder sind weitere Ausführungsformen möglich. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die unabhängig angetriebenen Stellglieder als zwei sich an ihrem Außengewinde kämmende  
5 Spindeln (nicht dargestellt) ausgelegt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann ein Stellglied bevorzugt als Spindel mit Innengewinde (nicht dargestellt) bereitgestellt sein, wobei diese Spindel mit einer Spindel mit Außengewinde im Eingriff steht.

10 Mit den oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen eines Betätigungsmechanismus für eine Feststellbremse läuft ein Bremsvorgang nun wie folgt ab. Eine Steuerelektronik (nicht dargestellt) regelt Drehzahl und Drehrichtung der Antriebsmotoren 10 und 80. Zur Erläuterung der Funktionsweise des Betätigungsmechanismus 1 wird zunächst davon ausgegangen, dass sich die Antriebsmotoren mit gleicher Drehzahl in gegenläufiger Drehrichtung drehen. Diese Betätigungsart wird zum schnellen Anziehen oder Entlasten der Bremsseile 110 und  
15 120 verwendet. Die im Folgenden beschriebenen Drehrichtungen beziehen sich global auf den gesamten Betätigungsmechanismus.

20 Der Antriebsmotor 10 wird von der Elektronik mit Strom versorgt und dreht das Antriebsritzel 30 z.B. im Gegenuhrzeigersinn. Die Mutter 40, die mit dem Antriebsritzel 30 durch ihre Außenverzahnung 45 in Eingriff steht, dreht sich dann im Uhrzeigersinn. Wenn nun das Gewinde der Mutter 40 und die dazu passende Spindel 50 als Rechtsgewinde ausgelegt sind, wird die Spindel 50 in die Mutter 40  
25 hineingedreht. Dadurch wird der Abstand zwischen Mutter 40 und Antriebsrad 52 der Spindel 50 geringer.

Gleichzeitig wird erfindungsgemäß bevorzugt der zweite Antriebsmotor 80 ebenfalls von der Steuerelektronik mit Strom versorgt, so dass ihre Ausgangswelle sich  
30 z.B. im Uhrzeigersinn dreht. Dadurch dreht sich das Antriebsritzel 60 auch im Uhrzeigersinn und die damit in Eingriff stehende Außenverzahnung 55 des An-

triebsrades 52 der Spindel 50 im Gegenuhrzeigersinn. Durch diese Bewegung dreht sich die Spindel 50 in die Mutter 40 hinein und der Abstand zwischen dem Antriebsrad 52 der Spindel 50 und der Mutter 40 wird geringer. Eine gegenläufige Drehbewegung der Antriebsmotoren 80, 10 bewirkt demnach ein schnelles Ein-  
5 bzw. Ausdrehen von Spindel 50 in der Mutter 40.

Die Lagerkörper 90 und 100 übertragen die Abstandsveränderungen zwischen Mutter 40 und Antriebsrad 52 der Spindel 50 auf die daran angeschlossenen Bremsseile 110 und 120. Eine Verringerung des Abstands zwischen Mutter 40  
10 und Antriebsrad 52 der Spindel 50 bewirkt ein Anziehen der Bremsseile 110, 120 und somit eine Betätigung der Feststellbremse. Eine Vergrößerung des Abstands zwischen Mutter 40 und Antriebsrad 52 der Spindel 50 bewirkt eine Entlastung der Bremsseile 110, 120 und somit eine Aufhebung der Bremswirkung.

15 Durch die verschiebliche Lagerung des gesamten Schraubengetriebes auf den beiden Wellenverbindungen 20, 70 gleicht sich die Zugkraft der beiden Bremsseile 110, 120 aus. Die damit betätigten üblicherweise zwei Bremsen des Kraftfahrzeuges (nicht dargestellt) werden daher gleichmäßig angezogen oder entlastet.

20 Durch die erfindungsgemäß bevorzugte Ausführungsform des Betätigungsmechanismus 1 lassen sich die Betätigungsgeschwindigkeiten sehr genau einstellen. Im folgenden wird davon ausgegangen, dass in einer bevorzugten Ausführungsform die Untersetzungsverhältnisse von Antriebsritzel 30 zu Außenverzahnung 45 der Mutter 40, sowie das Untersetzungsverhältnis von Antriebsritzel 60 zu Außenver-  
25 zahnung 55 des Antriebsrades 52 der Spindel 50 gleich sind. Die beiden Antriebseinheiten 10, 30, 90 oder 60, 80, 100 sind somit symmetrisch aufgebaut.

Wenn eine schnelle Betätigung der Feststellbremse gewünscht ist, wird eine gegenläufige Drehrichtung der Antriebsmotoren 80, 10 eingestellt. Soll die Fest-  
30 stellbremse langsam und feinfühlig betätigt werden, laufen die Antriebsmotoren 10, 80 mit gleicher Drehrichtung aber unterschiedlicher Drehzahl. Je nach dem

welcher der Antriebsmotoren 10, 80 eine höhere Drehzahl aufweist, wird die Spindel 50 in die Mutter 40 hinein- oder herausgedreht. Die Betätigungs-  
geschwindigkeit hängt also von der Drehzahldifferenz der beiden Antriebsmotoren  
10, 80 ab und nicht von ihrer jeweiligen absoluten Drehzahl. Die Antriebsmotoren  
5 10, 80 können daher in ihrem Drehmoment-optimalen Bereich arbeiten. Zu hohe  
oder zu niedrige Drehzahlen können vermieden werden.

Hohe Einschaltströme der Antriebsmotoren 10, 80 werden vermieden, indem die  
Antriebsmotoren von der Steuerelektronik nicht gleichzeitig sondern sequentiell  
10 angesteuert werden. Die Anlaufströme der Antriebsmotoren treten dann zeitver-  
setzt nacheinander und nicht gleichzeitig auf. Dadurch wird das elektrische Bord-  
netz des Kraftfahrzeuges nicht so stark belastet.

Diese bevorzugte Ausführungsform weist weiterhin eine hohe Ausfallsicherheit  
15 auf. Wenn einer der Antriebsmotoren 10, 80 ausfallen sollte, kann die Feststell-  
bremse immer noch durch die jeweils anderen Antriebsmotor 10, 80 betätigt wer-  
den. Eine Antriebsmotor 10, 80 reicht aus, um im Notfallbetrieb die angeschlos-  
senen Bremsen zu betätigen. Eine besonders schnelle oder besonders feinfühlig  
Betätigung der Bremsen kann dann allerdings nicht gewährleistet werden.

20 Die besondere Bauform dieses Betätigungsmechanismus 1 für Feststellbremsen  
erlaubt es, neue Anwendungsgebiete für Feststellbremsen zu erschließen. Die  
Möglichkeit der schnellen Betätigung ist besonders vorteilhaft beim sicheren au-  
tomatischen Anziehen der Bremsen zum Parken des Kraftfahrzeuges. Die langsa-  
25 me Betätigungsweise mit gleicher Drehrichtung der Motoren 10, 80 ist vorteilhaft  
beim gefühlvollen Lösen der Bremse zum Anfahren am Berg.

Durch eine geeignete Steuerung, die mit dem Bremspedal des Fahrzeuges verbun-  
den ist, kann ein Zurückrollen des Fahrzeuges beim Anfahren am Berg durch ein  
30 automatisches Lösen der Feststellbremse zuverlässig vermieden werden. Das  
Aufheben der Bremswirkung erfolgt dabei nicht schlagartig, sondern in genauer

Abstimmung mit der Stellung der Kupplung sowie der Drehzahl des Motors. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform könnte die Steuerung des Betätigungsmechanismus über die gemeinsame Bordelektronik erfolgen, so dass automatische Brems- und Anfahrvorgänge mit Hilfe der Feststellbremse durchgeführt werden können.

**Bezugszeichenliste**

	1	Betätigungsmechanismus
	10	Erster Antriebsmotor
10	20	Erste Wellenverbindung
	30	Erstes Antriebsritzel
	40	Mutter
	45	Außenverzahnung der Mutter
	50	Spindel
15	52	Antriebsrad der Spindel
	55	Außenverzahnung des Antriebsrades der Spindel
	60	Zweites Antriebsritzel
	70	Zweite Wellenverbindung
	80	Zweiter Antriebsmotor
20	90	Lagerkörper der Mutter
	100	Lagerkörper der Spindel
	110	Erstes Bremsseil
	120	Zweites Bremsseil
	130	Gehäuse

FICO CABLES, S.A.

07. August 2002  
F36992 HS/AWu/tge

### Patentansprüche

- 5 1. Ein Betätigungsmechanismus (1) zum Betätigen von mindestens einer Feststellbremse, insbesondere für Kraftfahrzeuge, aufweisend
  - a. eine erste Antriebseinheit (10, 30, 90) zum Antreiben eines ersten Stellgliedes (40);
  - 10 b. eine zweite Antriebseinheit (60, 80, 100) zum Antreiben eines zweiten Stellgliedes (50), wobei das zweite Stellglied (50) mit dem ersten Stellglied (40) im Eingriff steht;
  - c. wobei durch die Relativbewegung von erstem Stellglied (40) zu zweitem
  - 15 Stellglied (50) mindestens ein Bremsseil (110, 120) zur Betätigung der mindestens einen Feststellbremse angezogen oder entlastet wird.
- 20 2. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 1, umfassend ein erstes Stellglied das als Mutter (40) und ein zweites Stellglied das als Spindel (50) ausgebildet ist, wobei die Spindel (50) in die Mutter (40) eingeschraubt ist.
3. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Antriebseinheiten (10, 30, 90 oder 60, 80, 100) je einen Elektromotor (10, 80) und ein
- 25 Getriebe aufweisen.
4. Betätigungsmechanismus (1) gemäß einem der Ansprüche 1 - 3, wobei die Antriebseinheiten (10, 30, 90, 60, 80, 100) weiterhin aufweisen:

- a. mindestens ein Antriebsritzel (30, 60) pro Antriebseinheit (10, 30, 90, 60, 80, 100) zum Übertragen eines Drehmomentes von der Antriebseinheit (10, 30, 90, 60, 80, 100) an die Mutter (40) oder die Spindel (50);
- 5 b. mindestens einen Lagerkörper (90, 100) pro Antriebseinheit (10, 30, 90, 60, 80, 100) zur axialen Verschiebung des mindestens einen Antriebsritzels (30, 60) durch die axiale Verschiebung von Mutter (40) oder Spindel (50); und
- 10 c. mindestens eine Wellenverbindung (20, 70) pro Antriebseinheit (10, 30, 90, 60, 80, 100) zur verschieblichen Lagerung des mindestens einen Antriebsritzels (30, 60).
- 15 5. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 4, wobei die Wellenverbindungen (20, 70) Keilwellenverbindungen, Federverbindungen oder Polygonverbindungen aufweisen.
- 20 6. Betätigungsmechanismus (1) gemäß einem der Ansprüche 1 - 5, weiterhin aufweisend Bremsseile (110, 120), die mit den Lagerkörpern (90, 100) verbunden sind.
- 25 7. Betätigungsmechanismus (1) gemäß Anspruch 6, wobei durch die verschiebliche Lagerung der Antriebsritzel (30, 60) auf den Wellenverbindungen (20, 70) die Zugkraft der Bremsseile (110, 120) ausgeglichen wird.
- 30 8. Betätigungsmechanismus (1) gemäß einem der Ansprüche 1 - 7, weiterhin ein Gehäuse (130) aufweisend.
9. Ein Verfahren zum Betätigen von Feststellbremsen mit einem Betätigungsmechanismus (1), der eine Paarung zweier Stellglieder (40, 50) umfasst, die untereinander im Eingriff stehen, wobei eine erste Antriebseinheit (10, 30, 90)



das erste Stellglied (40) und eine zweite Antriebseinheit (60, 80, 100) das zweite Stellglied (50) antreibt und wobei zum Anziehen oder Entlasten von mindestens einem Bremsseil (110, 120) die Antriebseinheiten (10, 30, 90, 60, 80, 100) sowohl mit gleicher als auch mit gegenläufiger Drehrichtung betrieben werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Antriebseinheiten (10, 30, 90, 60, 80, 100) mit unterschiedlicher Drehzahl betrieben werden.
- 10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei bei gleicher Drehrichtung der Antriebseinheiten (10, 30, 90, 60, 80, 100) die Drehzahldifferenz zwischen erstem Stellglied (40) und zweitem Stellglied (50) die Geschwindigkeit bestimmt, mit der das mindestens eine Bremsseil (110, 120) angezogen oder entlastet wird.

FICO CABLES, S.A.

07. August 2002  
F36992 HS/AWu/tge

### Zusammenfassung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungsmechanismus 1 zur Betätigung von mindestens einer Feststellbremse eines Kraftfahrzeuges über Bremsseile 110, 120. Der Betätigungsmechanismus 1 umfasst eine erste Antriebseinheit 10, 30, 90 zum Antreiben eines ersten Stellgliedes 40 und eine zweite Antriebseinheit 60, 80, 100 zum Antreiben eines zweiten Stellgliedes 50, wobei das zweite Stellglied 50 mit dem ersten Stellglied 40 im Eingriff steht. Durch die Relativbewegung von erstem Stellglied 40 zu zweitem Stellglied 50 wird mindestens ein Bremsseil 110, 120 zur Betätigung der mindestens einen Feststellbremse angezogen oder entlastet. Weiterhin umfasst die Erfindung ein Verfahren zum Betätigen von Feststellbremsen mit dem Betätigungsmechanismus 1, wobei zum Anziehen oder Entlasten von mindestens einem Bremsseil 110, 120 die Antriebseinheiten 10, 30, 90, 60, 80, 100 sowohl mit gleicher als auch mit gegenläufiger Drehrichtung betrieben werden.

20 Fig. 1

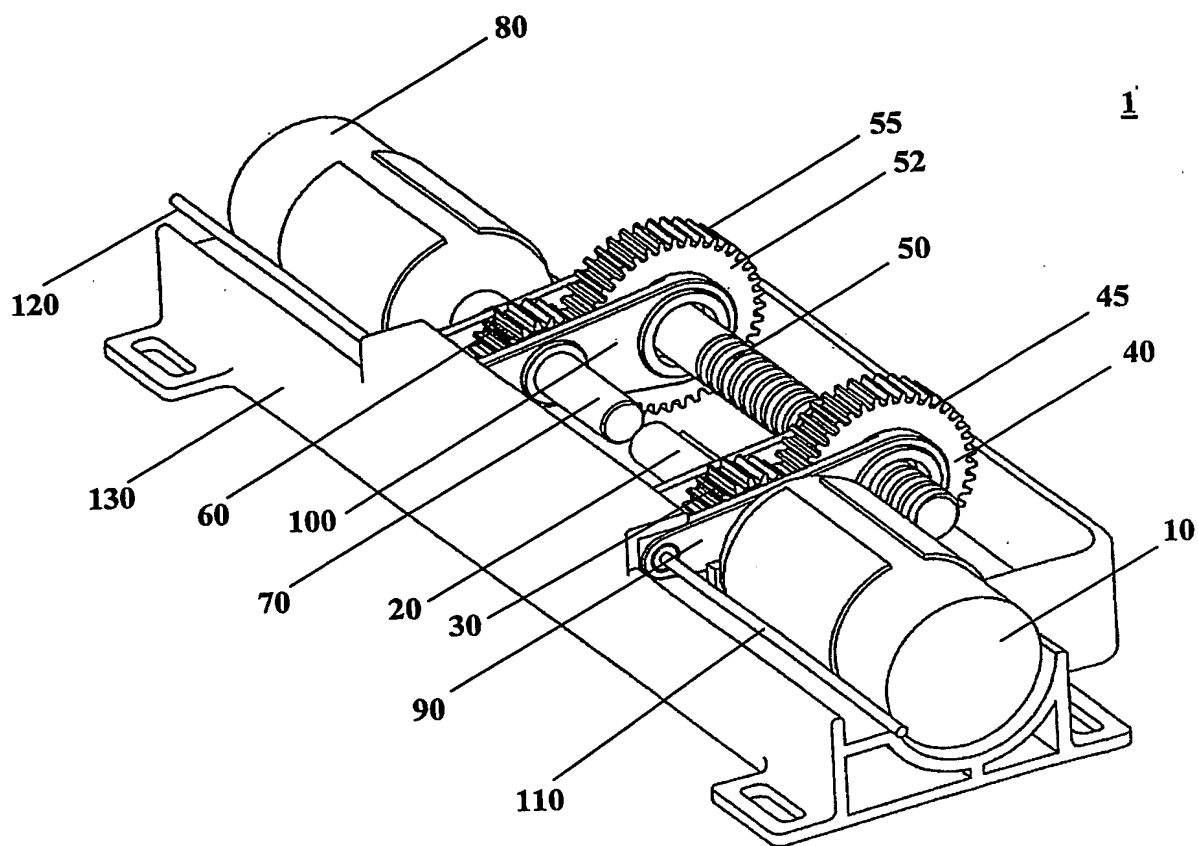


Fig. 1

Fig. 2

